

Consideraciones para el uso de tareas de investigación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química

M.Sc René Planche- Jardines, Profesor Auxiliar

e-mail: planche@ucp.gu.rimed.cu

M.Sc Yaritza Tejera- Martínez, Asistente

e-mail: yaritzatm@ucp.gu.rimed.cu

Institución: Universidad de Ciencias Pedagógicas “Raúl Gómez García”

Provincia de Guantánamo, País: Cuba

Fecha de recibido: junio de 2013

Fecha de aprobado: septiembre de 2013

RESUMEN

Se describe una experiencia en la elaboración y aplicación de tareas docentes con un enfoque de investigación, propias para desarrollar el aprendizaje de los conocimientos químicos desde la actividad investigadora del alumno dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en la formación de profesores de la carrera Biología – Química.

Palabras Clave: Tareas de investigación; Formación inicial investigativa; Proceso de enseñanza aprendizaje de la Química

Considerations for the use of research tasks in the process of learning of Chemistry

ABSTRACT

This paper describes the experience in the development and implementation of teaching activities with a focus on research, to develop the learning of chemical knowledge taking as a starting point the investigative activity of students of the teacher training major of Biology – Chemistry.

Keywords: Research tasks; Initial research training; Teaching-learning process of chemistry

INTRODUCCIÓN

La formación investigativa, no se concibe únicamente a través de la disciplina de investigación educativa, pues el proceso de enseñanza aprendizaje de las demás disciplinas del currículo debe concebir acciones que potencien las habilidades investigativas que este

profesional utilizará para dar soluciones científicas a los problemas en su contexto de actuación profesional.

Para el logro de este propósito desde el proceso de enseñanza aprendizaje desde las asignaturas como la Química Inorgánica en este caso, se deben entender algunos otros aspectos que son esenciales en este proceso y los cuales pasan por la creación de situaciones de aprendizaje, empleo de métodos y la organización de la actividad docente para que así lo propicie.

En las literaturas educacionales consultadas en Cuba no ha sido posible encontrar la terminología de tarea de investigación como un tipo de tarea docente que se emplea comúnmente en las clases, sino asociadas a la investigación educativa, sin embargo en la comunidad internacional autores como Abrantes, 1998; Fonseca, 1999; Ponte, 2003, apelando a que los profesores utilicen estrategias de enseñanza y aprendizaje centradas en los alumnos, en las clases incorporan las llamadas tareas de investigación, fundamentalmente aplicadas a la enseñanza de la Matemática, donde se defiende como una estrategia de enseñanza innovadora para el desarrollo del aprendizaje de los alumnos en la escuela.

En una encuesta aplicada a 10 de los 12 estudiantes del tercer año de la carrera Química – Biología, después de recibir algunas de las asignaturas de Química, respondieron no conocer tareas docentes con enfoque investigación y reconocen que las asignaturas de Química pueden ser utilizadas para desarrollar pequeñas investigaciones referentes al contenido de enseñanza por ser una ciencia teórica y experimental.

En los encuestados hay un reflejo del limitado uso de tareas docentes que muestren una situación de aprendizaje que conduzca a la investigación y por su puesto al desarrollo de habilidades investigativas desde la clase como forma de organización fundamental del proceso docente educativo.

DESARROLLO

Las tareas docentes en la enseñanza de la Química y su enfoque investigativo

La enseñanza - aprendizaje de la Química descansa en la actividad que los alumnos llevan a cabo en la clase y esta, a su vez, depende mucho de las tareas presentadas por el profesor. Todas las materias escolares tienen sus tareas características. Por ejemplo, en el

aprendizaje de la Química es común la utilización de ejercicios y problemas químicos con cualitativos y cuantitativos.

La tarea docente es considerada la célula del proceso docente – educativo. La tarea docente es célula porque en ella se presentan todos los componentes y las leyes del proceso y, además, cumple la condición de que no se puede descomponer en subsistemas de orden menor, ya que al hacerlo se pierde su esencia: la naturaleza social de la formación de las nuevas generaciones que subyacen en las leyes de la pedagogía. (Álvarez de Zayas, 1996)

La creación de tareas docentes con situaciones de aprendizajes que puedan llevar a los alumnos a desarrollar actividades ricas y productivas desde el punto de vista químico, requiere de formular tareas docentes distintas, accesibles o difíciles, abiertas o cerradas, contextualizadas o no.

Se considera que una tarea tiene cuatro dimensiones básicas: el grado de dificultad, su estructura, su contexto referencial y el tiempo requerido para su solución. Cuando se conjuga las dos primeras dimensiones, se obtiene cuatro tipos básicos de tareas docentes: Los ejercicios, los problemas, las investigaciones y las exploratorias.

Muchas veces no se distingue entre tareas de investigación y de exploración, llamándose “investigaciones” a todas ellas. Esto sucede, muy probablemente, porque es complicado saber a la partida cual el grado de dificultad que una tarea abierta tendrá para un cierto grupo de alumnos. Sin embargo, una vez que atribuimos importancia al grado de dificultad de las tareas, es preferible tener una designación para las tareas abiertas más fáciles y otra designación para las más difíciles.

Para Ponte, “investigar es buscar conocer lo que no se sabe”. (Ponte, 2003, p.95) Para este autor, se realiza una investigación cuando se formulan nuestras propias preguntas y buscamos contestarles, de modo fundamentado y riguroso. En un contexto de enseñanza, investigar significa trabajar desde preguntas que nos interesan, aunque inicialmente confusas, y conseguir clarificar y estudiar el problema de modo organizado.

Las tareas docentes si se enfocan como una investigación, su objetivo es explorar todos los caminos o vías de solución que surgen como interesantes, a partir de una situación de aprendizaje que se le presente a los alumnos y donde tienen que poner en práctica determinadas habilidades investigativas en su solución, convirtiendo al proceso divergente, es decir, se sabe el punto de partida pero no se sabe cuál será el punto de llegada.

Las tareas de investigación. Definición, características y fundamentos para su uso en las clases de Química

Las tareas de investigación envuelven la realización de observaciones; el empleo de preguntas; la investigación en las bibliografías y otras fuentes de información; el planteamiento de tareas de investigaciones; la revisión de lo que ya se sabe sobre la experiencia; el análisis e interpretación de datos; la exploración, la previsión y la respuesta a la tarea; y la comunicación de los resultados que se obtiene de la tarea y de su realización en el grupo.

Para Hebrank, la tarea de investigación consiste en: “colocar cuestiones, que pueden ser contestadas parcialmente o de manera completa y que llevan a experiencias con significado, preguntar y contestar las preguntas. Conlleva a observar y medir, plantear hipótesis e interpretar, construir modelos y comprobarlos. Requiere experimentar, reflexionar y reconocer puntos fuertes y puntos débiles de los métodos usados. Durante las tareas de investigación, el maestro coloca una pregunta o induce a sus alumnos a colocar preguntas, las cuales dan a éstos la oportunidad de que dirijan sus investigaciones y encuentren sus propias respuestas”. (Hebrank, 2004, p. 3)

Esta definición da la medida que se está ante una tarea que posibilita desarrollar el aprendizaje de los estudiantes en la clase, pues es la tarea de investigación una actividad orientada durante el desarrollo de la clase, dirigida a crear situaciones de aprendizaje.

Entre las características fundamentales de este tipo de tarea docente está: que ella puede ser estructurada, cuando existe orientación y son impuestas restricciones por el profesor. En el caso extremo, los alumnos investigan, planifican, comunican y realizan todas las actividades sin recurrir a las indicaciones del profesor, estas tareas pueden tener una respuesta y un camino, una respuesta y varios caminos o hasta ser abiertas, qué, en este caso, supone que existan muchas respuestas posibles y muchos caminos.

El trabajo en clase con tareas de investigación permite el desarrollo de capacidades investigativas en los alumnos, que por un lado, posibilitan la adquisición de conocimiento procesal que los alumnos pueden utilizar y aplicar en otras situaciones de aprendizaje. Por otro lado, faculta a los alumnos la aprehensión de algunos aspectos de la naturaleza de la ciencia, sus propósitos y sus limitaciones.

Esas capacidades, una vez asimiladas, tornan el alumno en un observador más competente, más reflexivo y con capacidad para resolver problemas que son aspectos fundamentales para la formación del individuo y en los cuales se basa la Educación.

Cuando el profesor utiliza una nueva estrategia que promueve el aprendizaje de sus alumnos, es fundamental que recoja evidencias de forma que permita evaluar las potencialidades de la estrategia implementada.

Ejemplo de Tarea

1.- Lea el siguiente texto

El agua es una sustancia imprescindible para la vida del hombre en el planeta, alrededor del 65% del peso del cuerpo de una persona adulta lo constituye el agua. Gracias al ciclo del agua en la naturaleza es que se logra la renovación de esta en el planeta. Cuando los rayos solares inciden en la superficie de la tierra, hace que el agua superficial se evapore para la atmósfera. Ahí el vapor de agua se condensa, formándose las nubes. El agua vuelve a la superficie terrestre en forma de lluvia, nieve o granizo, dependiendo de las condiciones climatográficas. Una parte cae directamente a los océanos, ríos y lagos, otra parte de esta se escurre por la superficie y otra se infiltra en el suelo formando las aguas subterráneas. Este ciclo se repite continuamente manteniéndose más o menos constante el agua en el planeta

1.1.- Señale en el texto las palabras que resultan de difícil comprensión para ti y busca su significado en el diccionario enciclopédico Grijalbo, en tu texto básico de Química Inorgánica, también puedes utilizar otras fuentes bibliográficas que estén a tu alcance.

1.2- Argumente la siguiente afirmación: “El agua es una sustancia que se puede encontrar en la naturaleza en los tres estados de agregación y sin ella no fuera posible la vida”. Extraiga del texto las evidencias que te permiten comprobar la afirmación anterior.

1.3- Haz un estudio en tu libro de texto básico que te permita explicar el porqué se manifiestan los tres estados de agregación en el agua y relación guarda esta propiedad del agua con su estructura.

1.4- Acepte el desafío planteado por tu profesor al señalar que “El agua es una sustancia especial, pues su comportamiento es muy diferente a otras de composición y masa molar semejante (H_2S)”. Explique qué fenómeno se manifiesta en su estructura que lo justifica.

1.5- Utilizando la dotación del laboratorio químico se puede demostrar que el agua en dependencia de su pureza puede manifestar diferencia en su conductividad. Experimente y anote lo observado.

1.6-Escriba tus conclusiones acerca el experimento desarrollado.

1.7.- Aplique sus nuevos conocimientos y responda las siguientes preguntas:

- A partir del Software Redox de la Colección “Futuro”. Realice una navegación por el módulo contenido “Agua” y responda. ¿Cuáles propiedades del agua le confieren su mayor utilización en el hogar, laboratorios e industrias, siendo a su vez estas mismas propiedades las que la convierte en una sustancia dañina para la salud?
- Las moléculas de agua actúan como regulador térmico, de forma tal que en las regiones próximas a grandes masas de agua, no se presentan cambios bruscos de temperatura.
 - a) ¿Qué propiedad del agua explica este hecho?
 - b) ¿Explique a partir de la estructura del agua a que se debe este hecho?
 - c) ¿Teniendo en cuenta esta relación estructura-propiedad ponga un ejemplo de su uso?
- Resuelva los ejercicios 2 y 3 del módulo ejercicio perteneciente al agua,

1.8.- Presenta tus valoraciones en el grupo y escucha para hacer tu análisis crítico de las intervenciones de los demás integrantes del grupo.

1.9.- ¿Qué dificultades presentaste tú y tus compañeros al desarrollar estas actividades?

1.10.- ¿Cómo evalúa tú aprendizaje en esta tarea, cómo evalúa el aprendizaje de los demás integrantes del grupo.

1.11.- ¿Qué resultó más interesante en el desarrollo de esta tarea y que más te gustaría saber sobre el tema tratado en las actividades?

El trabajo desarrollado por los autores en varios años impartiendo Química, han permitido hacer de manera práctica la elaboración y utilización de un número considerable de tareas de investigación, con características similares a la ejemplificada anteriormente.

En una clase con el empleo de este tipo de tarea docente, los alumnos trabajan en grupo. El profesor da menos instrucciones frente a los alumnos y circula más por los diferentes grupos, orientando y controlando el trabajo producido.

En sentido general es posible entender que las tareas de investigación tienen, un gran impacto sobre lo que los alumnos hacen en clase. Sin embargo, el profesor, aparentemente en un papel más secundario, no deja de tener una importancia en lo que pasa en el aula. Su función pasa por crear oportunidades para que los alumnos exploren conciben, solos y en grupo, lo que requiere, pues.

- Orienta las tareas de investigación mientras interactúa con los alumnos.
- Incentiva los estudiantes a aceptar y a dividir la responsabilidad por su aprendizaje.
- Asegura un ambiente propicio para el aprendizaje.
- Asegura los materiales y medios a los alumnos.
- Estimula la cooperación entre los alumnos.

En esta parte se considera necesario presentar condiciones necesarias en el orden teórico y metodológico que deben tenerse en cuenta en las tareas docentes de investigación para obtener el éxito esperado en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química.

Desde el punto de vista teórico:

- Es una tarea compleja que envuelve la meditación de diferentes aspectos, tales como las potencialidades e intereses de los alumnos, los conocimientos necesarios, y los materiales y medios a utilizar. El papel de la experiencia es en este caso determinante aunque mucho no resuelvan todas las tareas a enfrentar.
- Analizando la dimensión que tiene en cuenta el contexto referencial la tarea puede ser contextualizada desde una situación real o formulada desde una posición puramente química. También existe otro tipo de situaciones, que a la primera vista parecen reales pero que en la práctica son abstractas, las llamadas “semi-reales”. (Ponte, 2003), afirma que los tipos de tareas formuladas tenemos de situaciones reales y “semi-reales” que aparecen con frecuencia en la enseñanza de la Química: ejercicios y problemas de aplicación y tareas de modeladas. se trata de tipos particulares de ejercicios, problemas y tareas de exploración y tareas de investigación, dependiendo de su grado de dificultad y de su estructura.
- Las tareas de investigación tienen génesis en el conocimiento que pasa por construir y crear, donde los alumnos y profesores interactúan en un intercambio de experiencias en la construcción de los saberes. Un saber que está en constante proceso de significación y cambio, totalmente dinámico, propiciando la formación de un espacio de aprendizaje

estimulante y desafiador, donde el alumno y el profesor participen en su propio aprendizaje. (Oliveira, 1999)

- El abordaje investigativo se diferencia de las demás tareas docentes por explorar y tratar situaciones de aprendizaje que constituyen problemas desafiantes y abiertos, permitiendo a los alumnos utilizar múltiples alternativas de investigación.

Desde el punto de vista metodológico:

- Una tarea de investigación comienza estructuralmente con una situación que necesita ser comprendida o un conjunto de datos que necesitan ser organizados y explicados. (Ponte, 2003)
- Observar las informaciones que se tiene, colocar cuestiones pertinentes, arriesgarse a formular hipótesis, comprobarlas, usar argumentos admisibles y pruebas formales para confirmar o rechazar esas hipótesis constituye la esencia de la tarea de investigación.
- Una de las principales actividades a desarrollar en la planificación es la selección, adaptación o construcción de tareas de investigación para proponer a los alumnos. “Es un trabajo creativo (para lo cual no hay recetas)”
- Cada tarea debe determinarse primero los objetivos y luego el carácter del contenido y las condiciones materiales. Es importante tener presente el aspecto intencional de la tarea, reflexionando en el objetivo, en el contenido social; y un aspecto operacional manifestado en las formas y métodos que se empleen en su diseño, ejecución y control.
- Las tareas que se elaboren deben tener un carácter integrador porque necesitan incluir situaciones tan reales, semi-reales y químicas, que exijan al estudiante utilizar conocimientos ya abordados de manera previa y otros a explorar por él propio; es un carácter formativo porque conlleva a éstos a asumir una posición ante el fenómeno en estudio.
- Debe prever la sistematización de los contenidos para presentar al alumno la adquisición de los conocimientos ordenados, necesarios y duraderos, lo cual favorece la formación de un sistema de conocimientos con mayor grado de generalización.
- El profesor debe considerar el enfoque sistémico de las tareas docentes de investigación, que el oriente para la necesidad de la confección de un sistema de

tareas docentes de investigación y no una solo tarea, que reflexionen entre sí, donde unas sean condiciones previas para la realización de otras. Cada tarea docente debe cumplir una función específica y permitir una transformación sucesiva del alumno, que le facilite llegar a la esencia del fenómeno estudiado y, asimismo, lograr los objetivos previstos.

- En la tarea debe estar la vinculación de la enseñanza de la química con la vida y de la teoría con la práctica. Las tareas deben expresar un valor social que conlleve al alumno a las respuestas científicas sobre problemas de la realidad que le rodea, que estimulen el análisis profundo de tales situaciones que les disponga para enfrentarlos; eso favorece el interés de los alumnos por el aprendizaje y permite a los profesores ejercer influencias educativas sobre éstos. La tarea debe tener en cuenta la fusión de la instrucción y la educación.
- Las tareas deben atender a la diversidad. La tarea debe ser versátil para atraer la atención de los alumnos, debido a la diferencia de intereses y motivaciones existentes entre éstos. Igualmente, el maestro debe tener en cuenta durante su orientación que ni todos tienen el mismo nivel de preparación y desarrollo y, estar atento a las dificultades que tienen durante la resolución de las tareas de averiguación para ofrecer los niveles de ayuda según el tipo de dificultad que éstos manifiesten. La orientación de tareas debe estar en correspondencia con el grado de complejidad y de dificultad. Para eso, puede combinar el trabajo en pequeños grupos con el trabajo de grupo en su totalidad, o con el trabajo individual.
- No se puede evitar el carácter en grupo de las tareas docentes de investigación. Las tareas deben ser diseñadas para alcanzar los objetivos; sus integrantes deberán establecer una interdependencia responsable creadora y al asumir las funciones de aportar de forma individual para el resultado de grupo. Para lograrlo, cada alumno de forma personificada tiene un papel distinto en la busca de las respuestas para la solución colectiva de la tarea.
- Se debe concebir la tarea desde el carácter sistemático, colectivo y dinámico del trabajo metodológico a nivel de la dirección pedagógica, que debe garantizar el desempeño y valorización de las tareas que permiten a los alumnos integrar los distintos saberes adquiridos en la solución de problemas de una misma disciplina, o que

trasciendan los límites entre ellas. Éstas deben corresponderse con diferentes niveles según el grado de dificultad, lo que favorecerá el diagnóstico de los problemas educativos y del aprendizaje

¿Qué se pretende con el uso de las tareas de investigación en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química?

Que los alumnos desarrollen plenamente sus competencias investigativas y químicas para que puedan tener una visión más profunda de esta ciencia.

Orientar a los alumnos a despertar sus intereses por realizar exploraciones e investigaciones educativas y de la química las cuales son esenciales para el aprendizaje para su desempeño profesional futuro.

Posibilita que el alumno antes de investigar tenga que aprender conceptos y procedimientos básicos de la Química, pues la solución de la tarea necesita de ellos.

Muchos de los conceptos y procedimientos pueden ser aprendidos a partir de las tareas de investigación y viceversa, o los dos al mismo tiempo.

Las tareas pueden no solamente contribuir para el desarrollo del aprendizaje químico, pero también favorecen el desarrollo crítico del estudiante para que actúe en sus contextos de actuación profesional.

Potencia el mejoramiento de las relaciones de cooperación del colectivo de alumnos y desarrolla las potencialidades intelectuales.

CONCLUSIONES

Para la formación inicial investigativa de profesores, es necesario tener en cuenta que el aprendizaje siempre será más eficaz si se logra que el estudiante entienda la investigación como algo en lo que está involucrado, se debe transitar de la enseñanza de la investigación como materia obligatoria a la formación de investigadores desde la propia clase, que los profesores y alumnos comprendan que las tareas docentes como célula fundamental del proceso docente educativo permitan la investigación desde un orden de deseo y pasión. Desde un orden de implicación, compromiso y significación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abrantes P.; J. Ponte; H. Fonseca e L. Brunheira. Investigações matemáticas na aula e no currículo. Lisboa: APM e Matemática para Todos. Disponível em [Investigar e Aprender \(http://ia.fc.ul.pt\)](http://ia.fc.ul.pt). Revisado (24-04-2012), 5 – 16, 1998.

2. Alvarez de Zayas, Carlos. M. A .Escuela en la vida (Didáctica). Monografía. Habana, 1996.
3. Blanco P. J. y Pereyra S. J. “Química Inorgánica Enlace químico. Periodicidad química. Tomo 1”. La Habana, Pueblo y Educación, 2001.
4. Colectivo de autores. Química. Décimo grado. La Habana, Pueblo y Educación, 1992.
5. Fonseca, H., Brunheira, L., & Ponte, J. P. As actividades de investigação, o professor e a aula de Matemática. Actas do ProfMat 99,.Lisboa: APM. 91-101, 1999.
6. García, G., Addine, F. Otros. Investigación interdisciplinaria en las Ciencias Pedagógicas, La Habana, 2011.
7. Hebrank, M. *What do we mean by inquiry?* Recuperado el 2012, agosto, de www.letus.org/pdf/gm_aera_02_hinel_dreft_pdf, Consultado, 1- 6, 2004.
8. Oliveira, H.; Ponte, J. P.; Santos, L. & Brunheira, L. Os professores e as actividades de investigação. Investigações matemáticas na aula e no currículo, 97-110, 1999.
9. Ponte, J. P. Investigaçao sobre investigaço es matemáticas em Portugal. *Investigar em Educação*, 2, 93 – 169, 2003.
10. Ponjuán, A., J. Novoa y J. Blanco. Química Inorgánica I. La Habana, Pueblo y Educación, 1979.